

Attorney Docket # 4452-448

7/22/03
03CO #2
Patent

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Thomas MÜLLER

Serial No.: 10/010,226

Filed: December 06, 2001

For: Piston-Cylinder Assembly Having A Speed-
Dependent Damping Force

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Examiner:
Group Art:

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on

March 12, 2002

(Date of Deposit)

Thomas C. Pontani

Name of applicant, assignee or Registered Representative

Signature

March 12, 2002

Date of Signature

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is a certified copy of each foreign application on which the claim of priority is based: Germany on December 16, 2000, No. 100 62 987.3.

Respectfully submitted,
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By

Thomas C. Pontani

Reg. No. 29,763

551 Fifth Avenue, Suite 1210

New York, N.Y. 10176

(212) 687-2770

March 12, 2002

10/010,226

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 62 987.3
Anmeldetag: 16. Dezember 2000
Anmelder/Inhaber: Stabilus GmbH, Koblenz am Rhein/DE
Bezeichnung: Kolben-Zylinderaggregat mit einer
geschwindigkeitsabhängigen Dampfkraft
IPC: F 15 B, F 16 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. November 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Dzierzon

STABILUS GmbH - Koblenz

Patentanmeldung

Patentansprüche

1. Kolben-Zylinderaggregat mit einer geschwindigkeitsabhängigen Dämpfungskraft, umfassend eine Kolbenstange, die innerhalb eines mit einem Dämpfmedium gefüllten Zylinders axial beweglich geführt ist, wobei an der Kolbenstange ein Kolben angeordnet ist, der den Zylinder in einen kolbenstangenseitigen und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum unterteilt, wobei die beiden Arbeitsräume durch mindestens einen Strömungskanal miteinander verbunden sind, der in Abhängigkeit der axialen Position eines von einer Feder in Öffnungsrichtung vorgespannten Ventilkörpers angesteuert wird, wobei der Ventilkörper staudruckabhängig in die geschlossene Position auf eine Ventilsitzfläche bewegbar ist und den mindestens einen Strömungskanal in seinem Durchlassquerschnitt zumindest reduziert,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kolben (7) stirnseitig eine Ventilsitzfläche (35) aufweist, auf die der Ventilkörper (29) bei maximal geschlossener Position mit einer konusförmigen Schließfläche (33) zur Anlage kommt.
2. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Ventilkörper (29) auf einem Zapfen (17) geführt ist, wobei zwischen dem Ventilkörper (29) und einer Führungsfläche (19a) des Zapfens (19; 17) eine Dichtung (41) angeordnet ist.

- 5 3. Kolben-Zylinderaggregat nach den Ansprüchen 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kolben (7) eine Sacklochöffnung (23) aufweist, die die Feder (25) für den Ventilkörper (29) aufnimmt, wobei sich ausgehend von einem Boden der Sacklochöffnung (23) der mindestens eine Strömungskanal (27) erstreckt.
- 10
4. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Feder (25) als eine Kegelfeder ausgeführt ist, wobei das Ende der Kegelfeder mit dem größeren Windungsdurchmesser am Boden der Sacklochöffnung (23) angeordnet ist und der Strömungskanal (27) radial innerhalb der bodenseitigen Endwindung der Kegelfeder ausgeführt ist.
- 15
5. Kolben-Zylinderaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ventilkörper (29) aus einem Kunststoff besteht.
- 20
6. Kolben-Zylinderaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ventilkörper (29) in Öffnungsrichtung von der Feder (25) gegen einen axial verstellbaren Anschlag (49) vorgespannt ist.
- 25
7. Kolben-Zylinderaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ventilsitzfläche (35) relativ zum Kolben (7) axial verstellbar ausgeführt ist.
- 30

8. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ventilsitzfläche (35) Teil eines Ventilsitzringes (53) ist.

5 9. Kolben-Zylinderaggregat nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ventilsitzring (53) eine Gewindeverbindung (51) mit dem Kolben (7)
eingeht.

10 10. Kolben-Zylinderaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem Kolben (7) und dem kolbenstangenausfahrseitigen Ende
des Zylinders (3) ein Trennkolben (13) angeordnet ist, der einen Ausgleichs-
raum (15) von dem kolbenstangenseitigen (9) Arbeitsraum trennt.

15

STABILUS GmbH - Koblenz

5

Patentanmeldung

10

Kolben-Zylinderaggregat mit einer geschwindigkeitsabhängigen Dämpfkraft

Beschreibung

20

Die Erfindung betrifft ein Kolben-Zylinderaggregat mit einer geschwindigkeitsabhängigen Dämpfkraft gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

25

Aus der DE 198 01 722 A1 ist ein Kolben-Zylinderaggregat mit einer geschwindigkeitsabhängigen Dämpfkraft bekannt, das eine ortsfeste Zwischenscheibe aufweist, in dem ein geschwindigkeitsabhängig schließendes Ventil angeordnet ist. Das Ventil umfasst einen Ventilkörper mit einer konischen Ventilfläche, wobei der Ventilkörper von einer Kegelfeder in Öffnungsrichtung vorgespannt ist. Bei dieser Bauweise besteht der Nachteil, dass durch die ortsfeste Zwischenscheibe ein Hubverlust in der Größenordnung der axialen Ausstreckung des Arbeitsraums zwischen der Zwischenscheibe und dem Trennkolben vorliegt.

35

Die DE-PS 545 334 beschreibt eine Flüssigkeitsbremse, umfassend eine Kolbenstange, die innerhalb eines mit einem Dämpfmedium gefüllten Zylinders axial beweglich geführt ist, wobei an der Kolbenstange ein Kolben angeordnet ist, der den Zylinder in einen kolbenstangenseitigen und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum unterteilt, wobei die beiden Arbeitsräume durch mindestens einen Strömungskanal miteinander verbunden sind, der in Abhängigkeit der axialen Position eines von einer Feder in Öffnungsrichtung vorgespannten Ventilkörpers angesteuert wird, wobei der Ventilkörper staudruckabhängig in die geschlossene Position bewegbar ist und den mindestens einen Strömungskanal in seinem Durchlassquerschnitt zumindest reduziert. Der Ventilkörper weist eine ebene Schließfläche auf, die auf einer Stirnfläche des Kolbens zur Anlage kommt. Es ist keine Blockierung der Kolbenstange gewünscht, so dass eventuelle Leckströme zwischen der Stirnfläche des Kolbens und der Schließfläche des Ventilkörpers geduldet werden können. Einen Hinweis auf die Ausgestaltung eines Arbeitsraums ist in dieser Schrift nicht enthalten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein möglichst kurzbauendes Kolben-Zylinderaggregat zu realisieren, das bei Bedarf eine vollständige Blockierung der beiden Arbeitsräume ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Kolben stirnseitig eine Ventilsitzfläche aufweist, auf die der Ventilkörper bei maximal geschlossener Position mit einer konusförmigen Schließfläche zur Anlage kommt.

Die konusförmige Schließfläche ermöglicht eine sehr zuverlässige Dichtfunktion, die auch bei einem geringen Schiefstand des Ventilkörpers erhalten bleibt, da sich der Ventilkörper an der Ventilsitzfläche selbst zentriert.

Im Hinblick auf eine möglichst weitgehende Unterbindung einer Strömungsverbindung zwischen den von dem Kolben getrennten Arbeitsräumen ist vorgesehen, dass der Ventilkörper auf einem Zapfen geführt ist, wobei zwischen dem Ventilkörper und einer Führungsfläche des Zapfens eine Dichtung angeordnet ist. Der

Zapfen kann auch von einer Hülse gebildet werden, die auf der Kolbenstange gehalten wird.

5 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung weist der Kolben eine Sacklochöffnung auf, die die Feder für den Ventilkörper aufnimmt, wobei sich ausgehend von einem Boden der Sacklochöffnung der mindestens eine Strömungskanal erstreckt. Die Sacklochöffnung übernimmt zwei Funktionen. Zum einen wird die Feder radial geführt und zum anderen kann der Sacklochkanal relativ kurz gehalten werden, so dass temperaturbedingte Viskositätsänderungen nur geringe Dämpfungskraft-
10 schwankungen mit sich bringen.

11 Zusätzlich ist die Feder als eine Kegelfeder ausgeführt, wobei das Ende der Kegelfeder mit dem größeren Windungsdurchmesser am Boden der Sacklochöffnung angeordnet ist und der Strömungskanal radial innerhalb der bodenseitigen End-
15 windung der Kegelfeder ausgeführt ist. Dadurch wird der vorhandene Bauraum sehr gut ausgenutzt.

Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch besteht der Ventilkörper aus einem Kunststoff. Damit soll zusätzlich eine bessere Abdichtung des Ventilkörpers auf
20 der Ventilsitzfläche erreicht werden. Auch die Geräuschentwicklung bei einer hohen Schließgeschwindigkeit des Ventilkörpers wird materialbedingt positiv beeinflusst.

Um das Ventil, das sich staudruckabhängig in die Schließposition bewegt, mit
25 möglichst geringem Aufwand an verschiedene Anwendungsfälle anpassen zu können, ist der Ventilkörper in Öffnungsrichtung von der Feder gegen einen axial verstellbaren Anschlag vorgespannt.

Als weitere Möglichkeit kann vorgesehen sein, dass die Ventilsitzfläche relativ
30 zum Kolben axial verstellbar ausgeführt ist. Damit wird erreicht, dass die Schließbewegung bei ansonsten konstanter Vorspannkraft der Feder, die auf den Ventilkörper wirkt, unabhängig von der Vorspannkraft der Feder verstellt werden.

Dazu ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass die Ventilsitzfläche Teil eines Ventilsitzringes ist.

- 5 Für eine stufenlose Einstellung der Schließbewegung des Kolbens in Abhängigkeit des Staudrucks geht der Ventilsitzring eine Gewindeverbindung mit dem Kolben ein.

10 Um die axiale Baulänge, die bisher für einen Arbeitsraum zwischen der Trennscheibe und dem Ausgleichsraum benötigt wurde, einzusparen, ist zwischen dem Kolben und dem kolbenstangenausfahrseitigen Ende des Zylinders ein Trennkolben angeordnet, der einen Ausgleichsraum von dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum trennt. Im Falle der Blockierung stützt sich der Kolben hydraulisch am Boden des Zylinders ab.

15 Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt:

20

Fig. 1 Kolben-Zylinderaggregat mit einer Ausschnittdarstellung

Fig. 2 u. 4 Erfindungsgemäße Kolbenvarianten

Fig. 3 Einbaubeispiel des Kolben-Zylinderaggregates

25 Die Fig. 1 zeigt ein Kolben-Zylinderaggregat 1, das einen Zylinder 3 aufweist, in dem eine Kolbenstange 5 axial beweglich angeordnet ist. Ein Kolben 7, der ortsfest mit der Kolbenstange verbunden ist, trennt den Zylinder in einen kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 9 und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum 11. Beide Arbeitsräume sind mit einem Dämpfmedium, in der Regel auf Ölbasis, gefüllt. Ein
30 Trennkolben 13 separiert einen Ausgleichsraum 15 von dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 9. Der Ausgleichsraum steht unter der Vorspannung eines Ga-

ses, so dass auf die Kolbenstange stets eine Ausschubkraft wirksam ist. Alternativ kann im Ausgleichsraum auch eine Federvorspannung verwendet werden.

In der Fig. 2 ist der Kolben 7 in der Version nach Fig. 1 vergrößert dargestellt.

5 Der Kolben 7 ist auf einem Zapfen 17 der Kolbenstange 5 axial fixiert. Eine Führungshülse 19 in Verbindung mit einer Anschlagscheibe 21 wird zusammen mit dem Kolben gegen einen Absatz der Kolbenstange 5 verspannt. Der Kolben verfügt über eine Sacklochöffnung 23, in der eine Feder 25 angeordnet ist. Die Sacklochöffnung weist einen Strömungskanal 27 auf, der in Abhängigkeit der
10 Betriebsstellung eines Ventilkörpers 29 die beiden Arbeitsräume 9; 11 verbindet. Der aus einem Kunststoff bestehenden Ventilkörper 29 wird von der Feder 25 gegen die Anschlagscheibe 21 in Öffnungsrichtung vorgespannt. Am Boden der Sacklochöffnung stützt sich die Feder, die als Kegelfeder ausgeführt ist, ab, wobei die Endwindung der Kegelfeder radial außerhalb eines Teilkreises verläuft, auf
15 dem der Strömungskanal ausgeführt ist. Dämpfmedium kann in einen Spalt 31 zwischen einer konusförmigen Schließfläche 33 des Ventilkörpers 29 und einer stirnseitigen Ventilsitzfläche 35 des Kolbens 7 in die Sacklochöffnung des Kolbens und dann durch den mindestens einen Strömungskanal weiter in den Arbeitsraum 9 fließen. Die Schließfläche 33 des Ventilkörpers und die Ventilsitzfläche
20 che 35 weisen im Idealfall eine Linienberührung auf, so dass in Verbindung mit dem aus Kunststoff bestehenden und damit in Grenzen elastischen Ventilkörper eine sehr zuverlässige Dichtfunktion gewährleistet ist.

Ein Kolbenring 37, eine Ringdichtung 39 am Absatz der Kolbenstange sowie eine
25 Dichtung 41 an der Innenseite des Ventilkörpers 29 zu einer Führungsfläche 19a der Führungshülse 19 sorgen dafür, dass keine undefinierten Leckströme zwischen den beiden Arbeitsräumen auftreten. Die Dichtung 41 lässt ein etwas größeres Führungsspiel zwischen der Führungsfläche 19a und dem Ventilkörper 29 zu. Daraus kann man eine gewisse Winkelbeweglichkeit des Ventilkörpers zur
30 Führungsfläche ausnutzen, um die Dichtfunktion des Ventilkörpers im Zusammenwirken auch bei einer u. U. leicht ungenau gearbeiteten Ventilsitzfläche des Kolbens zu steigern.

Bei einer Einfahrbewegung der Kolbenstange 5 in den Zylinder 3 gemäß der Pfeilrichtung bildet sich im kolbenstangenfernen Arbeitsraum 11 geschwindigkeitsabhängig ein Staudruck, der auch auf den Ventilkörper in Richtung der Ventilsitzfläche 35 des Kolbens 7 wirkt. Ab einer bestimmten Einfahrgeschwindigkeit bzw. einer bestimmten Staudruckkraft auf den Ventilkörper 29 bewegt sich dieser auf die Ventilsitzfläche 35 des Kolbens 7 und schließt den Spalt 31 zwischen dem Ventilkörper und dem Kolben ab. Damit wird die weitere Einfahrbewegung der Kolbenstange zuverlässig verhindert.

10

Eine derartige Funktion wird z. B. bei einem Fahrzeugsitz benötigt, der mit dem Kolben-Zylinderaggregat 1 verstellt werden kann. Zwischen einer Rückenlehne 43 und einem Basisteil 45 ist das Kolben-Zylinderaggregat 1 angeordnet. Ein weiteres willkürlich blockierbares Kolben-Zylinderaggregat 47, beispielsweise in der Ausführung nach der DE 40 09 100 A1, ist dem Kolben-Zylinderaggregat 1 funktional parallel geschaltet. Bei einer sehr großen Verzögerung wirkt die Massenträgheit einer auf einem Sitz befindlichen Person gegen die Rücklehne, wodurch die Kolbenstangen beider Kolben-Zylinderaggregate 1; 47 sehr rasch beschleunigt werden. Unabhängig von der Auslösestellung des Kolben-Zylinderaggregates 47 wird das Kolben-Zylinderaggregat 1 aufgrund des großen Staudrucks im Arbeitsraum 11 in die vorstehend beschriebene Blockierstellung gebracht.

20

Die Ausführung des Kolbens 7 gemäß der Fig. 4 basiert auf der Variante nach der Fig. 2. Abweichend wird für den Ventilkörper 29 ein axial verstellbarer Anschlag 49 eingesetzt, der mit dem Zapfen 17 der Kolbenstange 7 eine Gewindeverbindung 51 eingeht und damit in seiner Position relativ zum Kolben stufenlos verstellbar ist. In dem Anschlag ist eine Durchlassöffnung 49a ausgeführt, um die gesamte dem Arbeitsraum 11 zugewandte Fläche mit dem Betriebsdruck im Arbeitsraum 11 beaufschlagt ist. Damit wird die Feder 25 in ihrer Vorspannung verändert und die Breite des Spaltes 31 wird ebenfalls beeinflusst. Damit ist eine Anpassung des Schließverhaltens des Ventilkörpers 29 möglich.

25

30

Alternativ oder in Kombination kann der Kolben 7 eine axial verstellbare Ventil-
sitzfläche 35 weisen, die von einem Ventilsitzring 53 gebildet wird. Der Ventil-
sitzring geht mit dem Kolben eine Gewindeverbindung 51 ein und kann folglich
ebenfalls stufenlos verstellt werden, um den Spalt 31 einzustellen. In der linken
5 Schnitthälfte ist der Ventilsitzring mit der maximal geöffneten Breite des Spaltes
dargestellt, hingegen in der rechten Schnitthälfte eine Axialverstellung des Ven-
tilsitzringes vorgenommen wurde. Der wesentliche funktionale Unterschied im
Vergleich zum axial verstellbaren Anschlag 49 besteht darin, dass bei einer Ver-
stellung der Ventil Sitzfläche 35 nur der Spalt 31 in seiner Breite verändert wird.
10 Die Federkraft der Feder 25 bleibt unverändert. Bei einer Kombination beider Ver-
stellmöglichkeiten kann man die Feder 25 mit dem verstellbaren Anschlag 49 in
ihrer Vorspannung und damit in ihrer Öffnungskraft ändern und den Verstellweg
des Anschlags mit dem Ventilsitzring 54 wieder nachführen, um die Breite des
Spaltes 31 konstant zu halten.

15 Das Schließverhalten des Ventilkörpers 29 wird dann unabhängig von der Kolben-
stangenbewegungsgeschwindigkeit von der Federkraft der Feder 25, der Quer-
schnittsfläche des Spaltes 31 und der Querschnittsfläche des Strömungskana-
ls 27 bestimmt.

20 Bei beiden Ausführungsvarianten nach den Fig. 2 und 4 stützt sich die Kolben-
stange 7 bei einer Blockierung des Ventilkörpers 29 auf einer Dämpfmedi-
umsäule im Arbeitsraum 11 ab, die wiederum unmittelbar bis am Boden des Zy-
linders 3 ansteht.

S T A B I L U S G m b H - K o b l n z

5

Patentanmeldung

10

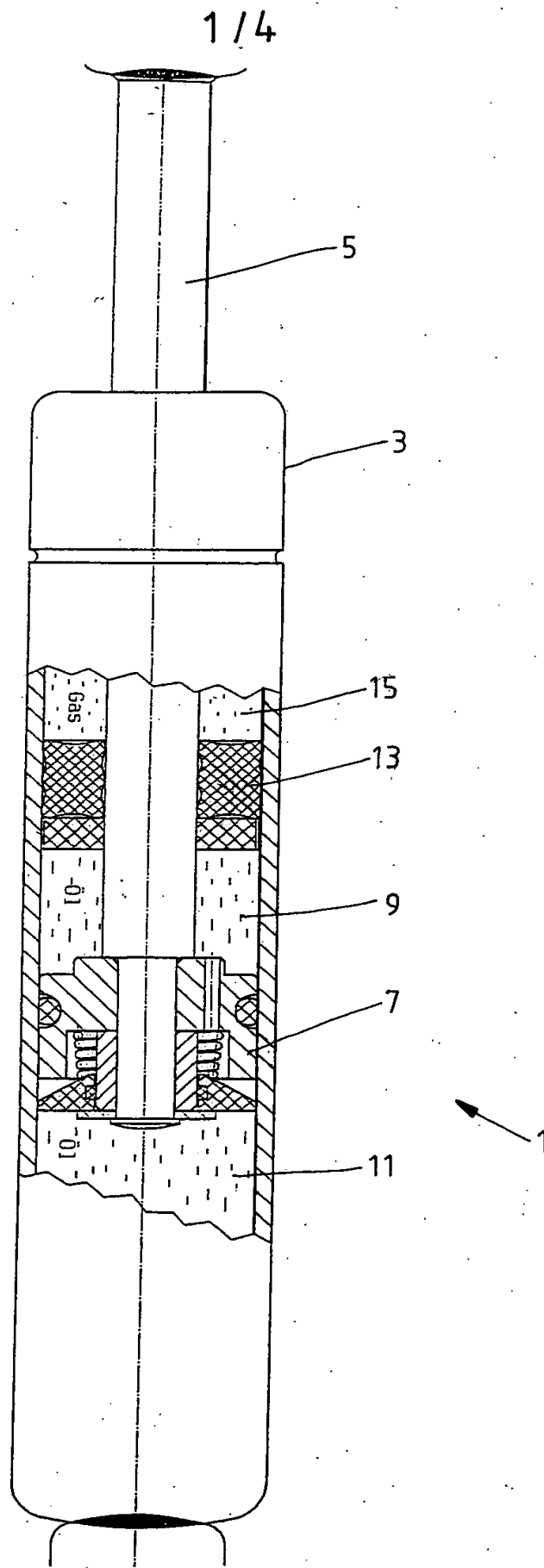
Zusammenfassung

15

Kolben-Zylinderaggregat mit einer geschwindigkeitsabhängigen Dämpfungskraft, umfassend eine Kolbenstange, die innerhalb eines mit einem Dämpfmedium gefüllten Zylinders axial beweglich geführt ist, wobei an der Kolbenstange ein Kolben angeordnet ist, der den Zylinder in einen kolbenstangenseitigen und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum unterteilt, wobei die beiden Arbeitsräume durch mindestens einen Strömungskanal miteinander verbunden sind, der in Abhängigkeit der axialen Position eines von einer Feder in Öffnungsrichtung vorgespannten Ventilkörpers angesteuert wird, wobei der Ventilkörper staudruckabhängig in die geschlossene Position auf eine Ventilsitzfläche bewegbar ist und den mindestens einen Strömungskanal in seinem Durchlassquerschnitt zumindest reduziert, wobei der Kolben stirnseitig eine Ventilsitzfläche aufweist, auf die der Ventilkörper bei maximal geschlossener Position mit einer konusförmigen Schließfläche zur Anlage kommt.

30

Fig.1



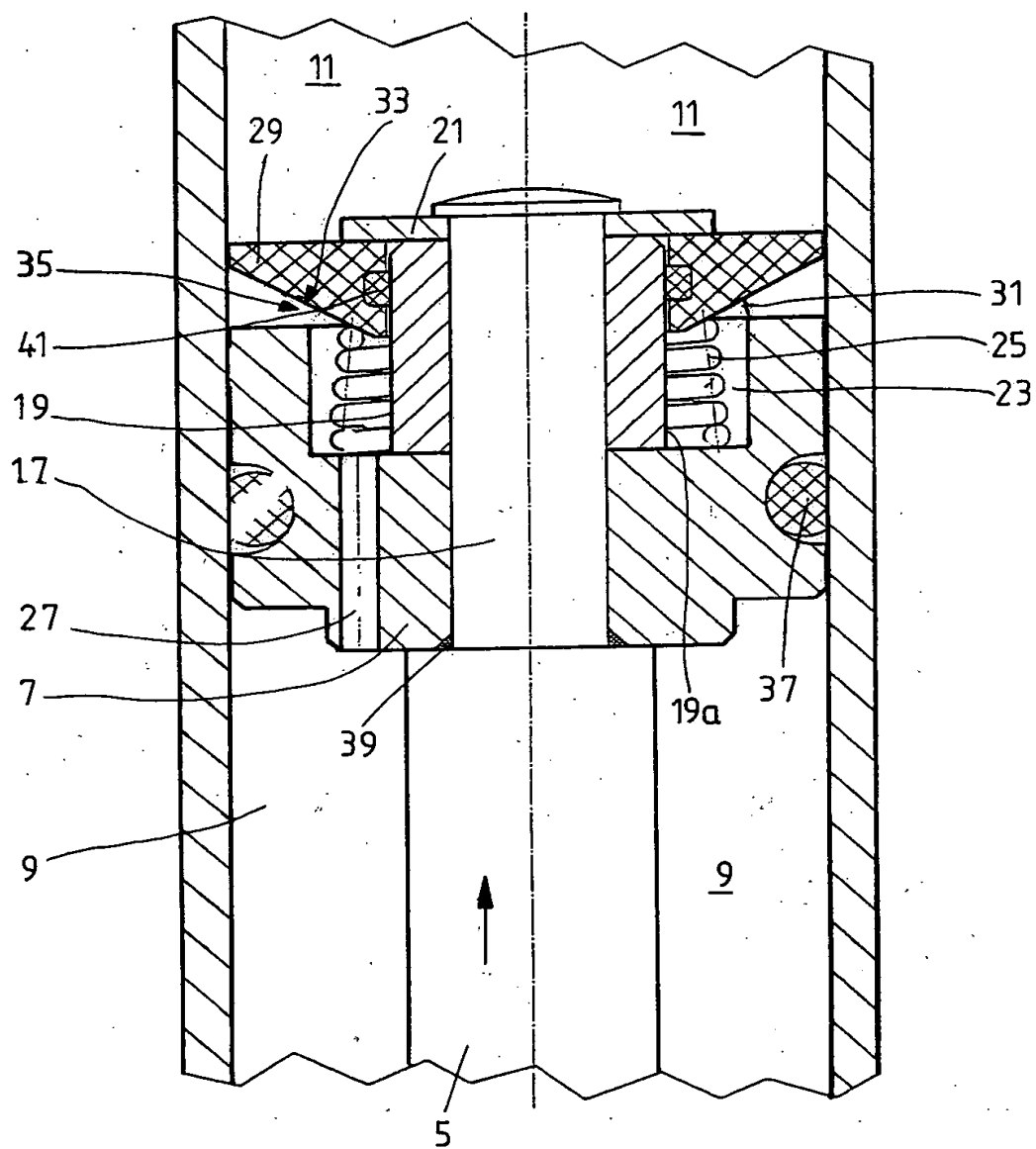


Fig. 2

3/4

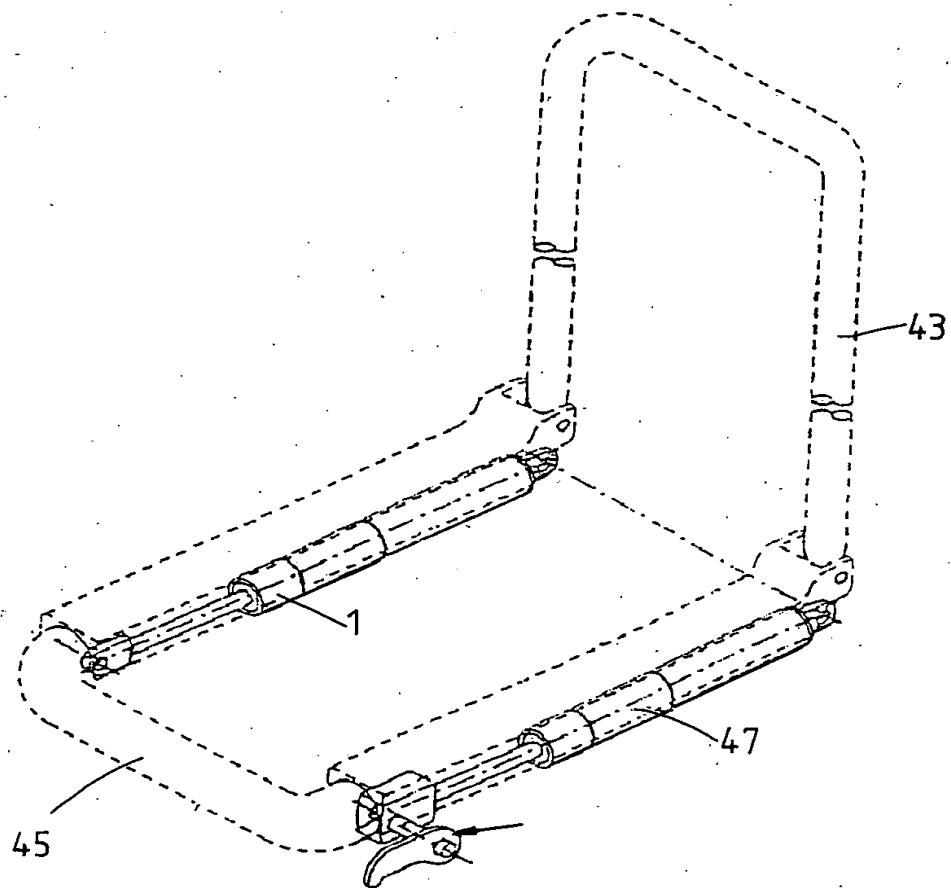


Fig. 3

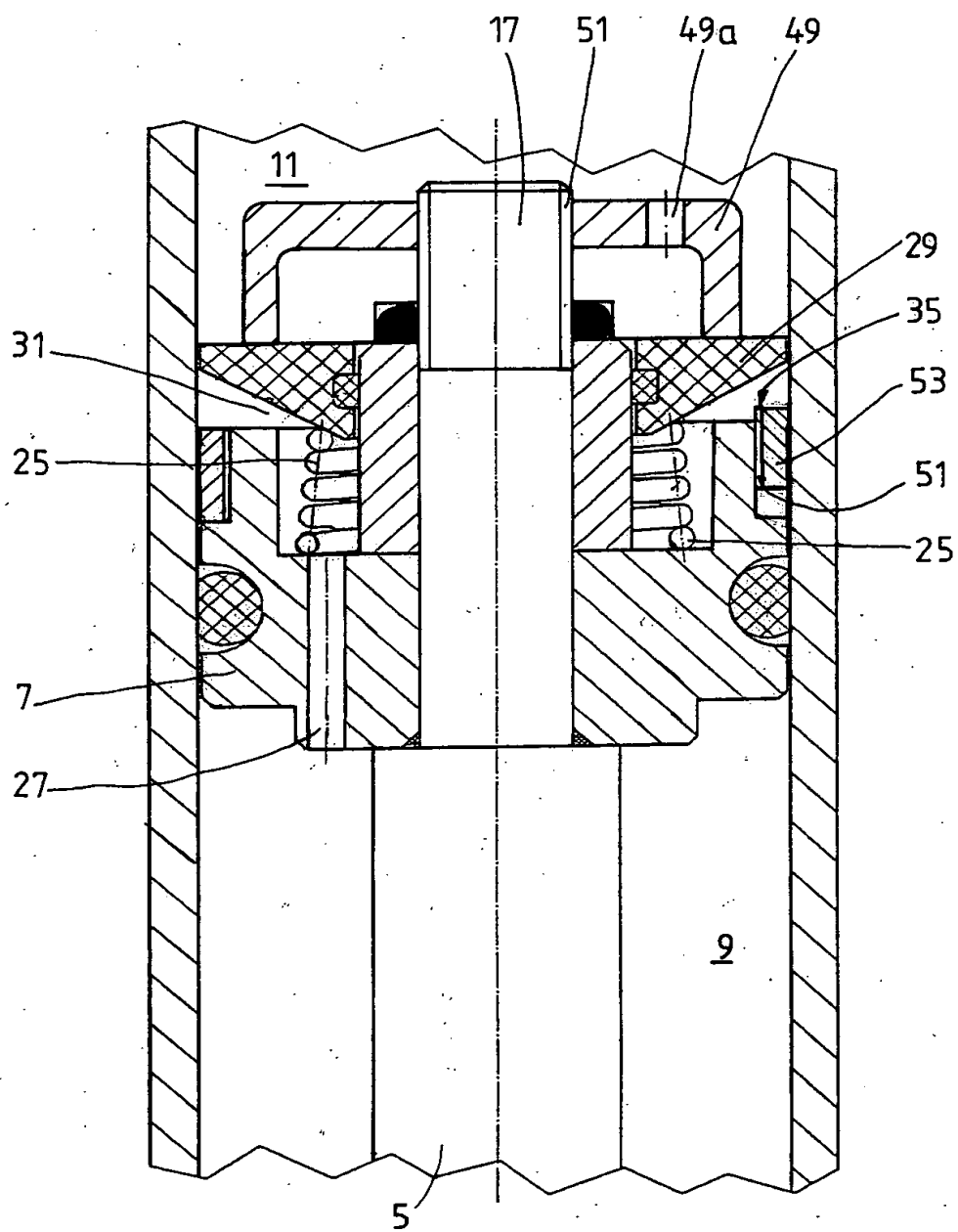


Fig.4